

51

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

Int. Cl.:

F 04 b, 1/20

F 03 c, 1/22

DEUTSCHES PATENTAMT



52

Deutsche Kl.:

59 a, 14

88 b, 1

10

11

21

22

43

Offenlegungsschrift 2 132 252

Aktenzeichen:

P 21 32 252.1

Anmeldetag:

29. Juni 1971

Offenlegungstag:

3. Februar 1972

Ausstellungspriorität: —

30

Unionspriorität

32

Datum:

30. Juni 1970

33

Land:

Frankreich

31

Aktenzeichen:

7024191

54

Bezeichnung:

Vorrichtung zum Festhalten eines Kugelkopfs
in den Kolben von Hydraulikpumpen und -motoren

61

Zusatz zu: —

62

Ausscheidung aus: —

71

Anmelder:

Regie Nationale des Usines Renault,
Billancourt, Hauts de Seine (Frankreich)

Vertreter gem. § 16 PatG:

Mitscherlich, H., Dipl.-Ing.; Gunschmann, K., Dipl.-Ing.;
Körber, W., Dipl.-Ing. Dr. rer. nat.; Patentanwälte, 8000 München

72

Als Erfinder benannt:

Antrag auf Nichtnennung

56

Rechercheantrag gemäß § 28 a PatG ist gestellt

Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DT-AS 1 230 313

DT-OS 2 019 242

DT-Gbm 1 882 851

CH-PS 406 760

GB-PS 1 031 354

US-PS 2 856 250

US-PS 3 191 264

DT 2132252

Dipl.-Ing. W. PAAP
Dipl.-Ing. H. MITSCHERLICH
Dipl.-Ing. K. GUNSCHMANN
Dr. rer. nat. W. KÖRBER
PATENTANWÄLTE

2132252

8 MÜNCHEN 22,
Steinsdorfstraße 10
Telefon: (0811) *29 66 84

89/71

29. Juni 1971

REGIE NATIONALE DES USINES RENAULT

Billancourt (Seine) Frankreich

Patentanmeldung

Vorrichtung zum Festhalten eines Kugelkopfs in
den Kolben von Hydraulikpumpen und -motoren

Die Erfindung bezieht sich auf Hydraulikpumpen und -motoren. Die Erfindung wird vorzugsweise bei Pumpen und Motoren mit Kolbentrommel nach Art von Axialkolbenmaschinen verwendet, bei denen die Kolben eine hin und her gehende Bewegung in einer parallel zur Achse des Motors oder der Pumpe verlaufenden Richtung ausführen und sich mit Hilfe von hydrostatisch ausgeglichenen Gleitschuhen auf einer neigbaren Scheibe verschieben.

Aufgabe der Erfindung ist in erster Linie die Entwicklung einer Vorrichtung, die die ungewollte Trennung zwischen den ausgeglichenen Gleitschuhen und den Kolben

109886/1191

verhindert, die auf Grund von gleichzeitigen Trägheits- und Reibungswirkungen zwischen Gleitschuhen und Kolben eintreten kann.

Weitere Aufgabe der Erfindung ist die Entwicklung einer Vorrichtung zum Festhalten eines Kugelkopfs, der wechselnden Kräften unterworfen wird; die Vorrichtung läßt sich bei Pumpen und Motoren mit Kolbentrommeln nach Art der Winkelpumpen verwenden, um die Kolbenpleuelstangen einerseits mit den Kolben und andererseits mit der Antriebs-scheibe sicher zu verbinden.

Der Einfachheit halber wird nachstehend in der Beschreibung nur von Pumpen gesprochen werden, aber natürlich sind die im Zusammenhang mit Pumpen beschriebenen Merkmale ebenso bei Hydraulikmotoren anzutreffen.

In dem hauptsächlichen Anwendungsgebiet der Vorrichtung ist es üblich, die Bauteilgruppe Kolben-Gleitschuh mit der Schrägscheibe durch eine Feder oder mit Hilfe von hydraulischen Kräften, die einen ständigen Druck auf den Kolben ausüben, in Kontakt zu halten.

Es empfiehlt sich, dieses eine indirekte kraftschlüssige Verbindung herstellende Mittel durch eine Haltevorrichtung zu ersetzen, die den Gleitschuh mechanisch mit dem Kugelkopf des Kolbens verbindet und die daher sicherer wirkt.

Eine bekannte Möglichkeit für eine feste Verbindung besteht darin, einen Gleitschuh, der eine Ausnehmung mit kugelförmiger Oberfläche besitzt, auf einen Kolben zu setzen, dessen Verbindungsstück ebenfalls kugelförmig ist. Wenn der Kolben aus Stahl und der Gleitschuh aus

Bronze besteht, ergeben sich günstige Reibungsverhältnisse zwischen Gleitschuh und Kolbenkopf einerseits und Gleitschuh und Antriebsscheibe andererseits.

Die Nachteile dieser Ausführung zeigen sich bei dem Vorgang des Einsetzens. Wird nämlich eine exakte Halterung vorgesehen, so können die Teile nicht mehr mit grober Passung hergestellt werden und der Gleitschuh kann nicht mehr abgenommen werden. Es zeigt sich im übrigen, daß der Überschuß der Radialkraft am Kopf des am weitesten in die Kabeltrommel eingeschobenen Kolbens und der Überschuß der Radialkraft am Kopf des am weitesten aus der Kolbentrommel herausragenden Kolbens erheblich ist, wodurch sich hohe Beanspruchungen an den Berührungstellen zwischen den Kolben und den Zylindern der Kolbentrommel ergeben.

Bei einer weiteren bekannten Halterung wird ein Kolben, dessen Kopf eine hohlkugelige Ausnehmung besitzt, auf einen Gleitschuh in Gestalt einer komplementären Kugelform gesetzt. Diese Anordnung ermöglicht eine Verringerung des Überschusses der Radialkraft am Kolbenkopf und gestattet es, Gleitschuh und Kolben in Abmessungen auszuführen, durch die eine ausreichende Festigkeit auch für ziemlich grosse Winkel der Antriebsscheibe gewährleistet ist. Der Nachteil dieser Anordnung liegt in der Schwierigkeit, einen derartigen Kolben herzustellen. Die auf die Kolben ausgeübten Radialkräfte und die verhältnismässig hohen Relativgeschwindigkeiten gegenüber den Zylindern der Kolbentrommel setzen es voraus, daß die Kolben aus einem Metall bestehen, das sehr gute mechanische Eigenschaften besitzt, damit ein vorzeitiger Verschleiß der Kolben vermieden wird. Aus diesem Grunde kann der Kolbenkopf erst nach einer örtlichen Wärmebehandlung eingesetzt werden, die die Elastizitäts-

grenze des Materials herabsetzt. Ein weiterer Nachteil dieser Anordnung ist, daß sie nicht auseinandernehmbar ist, und daß die Kontrolle und Einstellung des Spiels zwischen dem Gleitschuh und dem Kolben nicht ohne weiteres möglich ist.

Ferner ist eine Haltevorrichtung bekannt, bei der ein in eine halbkugelförmige Nut eingesetzter Ring von Kreisquerschnitt den Kugelkopf am Heraustreten aus seinem Sitz hindert. Mit dieser Anordnung ist der Nachteil verbunden, daß zwischen Ring und Kugelkopf ein Montagespiel verbleibt, das die Arbeitsweise der Pumpe beeinträchtigt, wenn auf diese Weise der Gleitschuh mit dem Pumpenkolben kraftschlüssig verbunden sein soll. Der Kreisquerschnitt mit dem geringen Durchmesser, den der Ring hat, macht die Anordnung nur für verhältnismässig niedrige Haltekräfte verwendbar.

Die erfindungsgemässe Vorrichtung, die diese Nachteile zu vermeiden gestattet, erlaubt insbesondere:

- eine einfachere Herstellung des Kolbens und des Gleitschuhs aus Werkstoffen, die den Arbeitsbedingungen der Kolbenpumpe angepaßt ist;
- eine wesentliche Verminderung des Überschusses der Radialkraft an dem Kolbenkopf, selbst für grosse Winkel der Antriebsscheibe;
- einfache Montage und Demontage;
- einen selbsttätigen Ausgleich des Spiels zwischen Kolben und Gleitschuh.

Die nachstehend beschriebene erfindungsgemässe Vorrichtung

tung besitzt insbesondere einen Gleitschuh, dessen hinterer kugelförmiger Abschnitt mit einer dazu komplementären kugelförmigen Fläche am Kolben zusammenarbeitet und der mit Hilfe eines Organs festgehalten wird, das in einer im Kolben angebrachten Nut angeordnet ist.

Gegenstand der Erfindung ist insbesondere eine Vorrichtung, bei der die Nut des Kolbens und das Halteorgan an dem Kugelkopf eine spezielle Gestalt haben, die eine spielfreie Montage des Kugelkopfs und einen etwa erforderlichen selbsttätigen Ausgleich des auf Fabrikationstoleranzen beruhenden Spiels ermöglichen, wobei der Gleitschuh durch einen Klemmvorgang gehalten wird.

Die erfindungsgemässe Vorrichtung zum Festhalten eines Kugelkopfs in einem Sitz mit Drehfläche, der einen halbkugelförmigen Grund besitzt, der mit der Oberfläche des Kugelkopfs zusammenwirkt, und welche Vorrichtung ein Halteorgan für den Kugelkopf in Form eines aufgeschnittenen elastischen Ringes besitzt, ist daher dadurch gekennzeichnet, daß der Sitz eine Fläche in Form eines Kegelstumpfs aufweist, dessen grosse Basisfläche in die halbkugelförmige Grundfläche übergeht, und daß das haltende Organ sich in seinem Berührungsbereich der Kugelkopfoberfläche in der Weise anpaßt, daß mindestens eine gedachte konische Tangentenfläche gleichzeitig an dem haltenden Organ und an dem Kugelkopf in deren Berührungsbereich anliegt, wobei der Querschnitt des haltenden Organs so verläuft, daß der Unterschied der halben Spitzenwinkel der gedachten Kegelfläche, die den größtmöglichen halben Spitzenwinkel bietet, und der Kegelstumpffläche des Sitzes kleiner oder gleich der Summe der Reibungswinkel an den Berührungspunkten des haltenden Organs mit den genannten konischen Flächen ist.

Weitere Einzelheiten gehen aus der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels der Erfindung hervor, die sich auf Zeichnungen bezieht, welche folgendes darstellen:

Fig. 1 ein Schnittbild einer Haltevorrichtung;

Fig. 2 eine Draufsicht auf das haltende Organ;

Fig. 3 bis 6 schematische Zeichnungen von Schnitten durch das haltende Organ und seinen Sitz;

Fig. 7 eine Ansicht einer abgeänderten Ausführungsform der Haltevorrichtung.

Die Haltevorrichtung besitzt an dem Kolben 1 einen Sitz 3, dessen Drehfläche einen halbkugelförmigen Grund 2 (Radius R_1) für einen Kugelkopf 10 aufweist. Die Drehfläche des Sitzes 3 besteht aus einer Kegelstumpffläche 3_a , wobei die grosse Basis des Kegelstumpfs über einen torischen Flächenteil 3_b in den halbkugelförmigen Grund 2 übergeht.

Mit α soll der halbe Spitzenwinkel der Kegelfläche 3_a bezeichnet werden.

Ein haltendes Organ, das in die Nut 3 eingesetzt ist, wird durch einen aufgeschnittenen Ring 4 gebildet.

Dieser insgesamt torische Ring ist so angeordnet, daß seine Drehachse mit der Achse XX' der den Kolben führenden Ausnehmung zusammenfällt.

Der Ring dient zum Festhalten des abschliessenden Kugel-

kopfs 10 eines Gleitschuhs 5, dessen insgesamt zylindrisch ausgebildeter Fuß 6 auf einer Scheibe 7 gleitend verschiebbar ist.

Die Kugelfläche des Kugelkopfs 10 geht in ein Halsteil mit dem Durchmesser D_1 und von dort in den Fuß 6 über.

Das haltende Organ 4 besteht aus einem Teil eines Ringes, der auf einer Länge L aufgeschnitten ist (Fig. 2) und ein inneres Flächenstück aufweist, das den Kugelkopf 10 berührt.

Wie die Fig. 1, 3, 4, 5, 6 erkennen lassen, berührt ein Umfangsstück des haltenden Organs eine gedachte Kegelfläche C_1 , und ein anderes Umfangsstück berührt die Kegelfläche 3_a des Kolbensitzes.

Bei dieser Ausführungsform besitzt das haltende Organ 4 im wesentlichen Kreisquerschnitt, der durch einen konischen Innenteil 11 unterbrochen wird, dessen halber Spitzenwinkel mit β bezeichnet ist.

An seinem Ende 8 weist der Kolben 1 eine Bohrung 9 auf, die über einen Durchlaß 13 geringen Durchmessers mit dem Grund 2 verbunden ist; der Durchlaß 13 läßt zwischen dem Kugelkopf des Gleitschuhs 5 und dem Kolben 1 einen Ölfilm entstehen, der unter dem gleichen Druck steht wie der Zylinder des Kolbens.

Durch den Gleitschuh 5 führt eine Bohrung 14 von kleinem Durchmesser, so daß sich der gleiche Druck zwischen dem Gleitschuh 5 und der Scheibe 7, auf der er gleitet, einstellt.

Die Vorrichtung wird folgendermaßen benutzt:

109886/1191

- zunächst wird der Ring 4 an dem Gleitschuh 5 im Bereich des Halsteils angebracht, indem der Ring so weit gespreizt wird, daß seine Öffnung L gleich dem Durchmesser D_1 des Halsteils wird. Dann wird der Kugelpf des Gleitschuhs in seinen Sitz 2 eingeführt, wobei der Ring 4 sich noch im Bereich des Halsteils des Gleitschuhs befindet;

- dann wird der Ring so weit zusammengedrückt, daß sein äußerer Radius kleiner als der Radius R_2 der Eingangskreisbasis der Kegelfläche 3_a ist, und schließlich wird der Ring 4 gegen den Kugelpf des Gleitschuhs 5 geschoben.

Der Ring 4 rückt vor, wobei er sich von selbst weitet, je nachdem zwischen der Nut 3 und der Kugeloberfläche des Kugelpf 10 des Gleitschuhs verbliebenen Zwischenraum. Der Gleitschuh kann demnach arbeiten, d.h., daß seine Achse gegenüber der Kolbenachse alle Lagen einnehmen kann, die in einem Kegel mit dem halben Spitzenwinkel von grössenordnungsmässig 20° liegen. Man kann auch an dem Gleitschuh einen Zug ausüben, um - ohne Erfolg - zu versuchen, den Gleitschuh von dem Kolben zu trennen, denn durch eine geschickte Wahl der Winkel α und β (wobei β grösser als α ist) wird eine Klemmwirkung erzielt, die eine spielfreie Montage des Systems erlaubt, unabhängig von den durch die Herstellungstoleranzen bedingten tatsächlichen Abmessungen der Teile. Mit 7_a ist hier ein Halteorgan bezeichnet, das zum Halten der Gleitschuhe auf der Scheibe 7 mit dem erforderlichen Spiel bestimmt ist.

Die Vorrichtung arbeitet folgendermaßen:

- um die Beschreibung zu vereinfachen, sei zunächst an-

genommen, daß der mittlere Durchmesser des montierten Ringes 4 ebenso groß ist wie sein mittlerer Durchmesser in freier Lage, und daß der Draht, aus dem er besteht, nicht tordierbar ist.

Unabhängig von der Richtung der auf den Gleitschuh 5 einwirkenden Zugkräfte verlaufen die jeweiligen Berührungskräfte zwischen dem Kugelkopf 10 und dem Ring 4 bzw. zwischen dem Ring 4 und der Nut 3 des Kolbens 1 im Inneren der Reibungskegel an den Berührungspunkten B bzw. A.

In Fig. 3 ist die Kraftwirkung F_1 des Kugelkopfs des Gleitschuhs 5 auf den Ring 4 in einem Ringabschnitt S (Fig. 2) dargestellt, sowie die Reaktionskraft F_2 der Nut 3 auf den Ring 4 in dem gleichen Ringabschnitt.

Wenn f_1 bzw. f_2 den Reibungskoeffizienten zwischen dem Ring 4 und dem Kugelkopf 10 bzw. dem Ring 4 und dem Kolben 1 darstellen, so sind die halben Spitzenwinkel der Reibungskegel m_1 und m_2 , nämlich:

$$- f_1 = \operatorname{tg} m_1$$

$$- f_2 = \operatorname{tg} m_2.$$

Wird auf den Gleitschuh 5 eine auf Trägheits- und Reibungswirkung beruhende Zugkraft ausgeübt, so sucht dieser sich von dem Kolben 1 zu trennen. Träte diese Trennung ein, so würde sich der Ring 4 mit dem Gleitschuh 5 in Richtung des Pfeils 15 entfernen und der Ring ginge dem Gleitschuh in dessen Bewegung voraus, weil der Ring wegen der Gestalt der Fläche 3_a seinen Durchmesser vergrößern müßte, was nur möglich ist, wenn er näher an den Halsteil des Gleitschuhs gelangt.

Der Ring 4 sucht sich daher in Richtung auf den Hals des Gleitschuhs zu verschieben. Die Kraftwirkung F_1 des Gleitschuhs auf den Ring 4 bleibt daher - bezogen auf die Richtung des Pfeils 15 - hinter der gemeinsamen Normalen N_1 im Berührungspunkt B.

Entsprechend liegt die Kraftwirkung F_2 der Nut 3 auf den Ring 4 - bezogen auf die Richtung des Pfeils 15 - hinter der Normalen N_2 im Berührungspunkt A, weil die Nut 3 sich nicht verändert.

Damit eine Klemmwirkung auftritt, muß nur die Resultierende aus den Kräften F_1 und F_2 Null sein. Da über der Ring 4 als nicht tordierbar vorausgesetzt ist, ist das Drehmoment der Kräfte F_1 und F_2 nicht notwendigerweise Null. Mit anderen Worten, es reicht aus, daß die Kräfte F_1 und F_2 parallel zueinander wirksam sind, um eine Klemmwirkung zu erzielen, so lange sie im Inneren der Reibungskegel bleiben, die durch die Winkel m_1 und m_2 definiert sind.

Die Grenze der Klemmwirkung und der Verschiebung des Ringes tritt ein, wenn die Kräfte F_1 und F_2 mit einer Erzeugenden ihres jeweiligen Reibungskegels zusammenfallen, wie es in Fig. 4 angedeutet ist.

Die Kräfte F_1 und F_2 bilden in diesem Fall mit ihren zugeordneten Normalen DB und AO die Schenkel der Winkel m_1 und m_2 , wobei F_1 und F_2 einander parallel sind und F_2 mit der Normalen DB einen Winkel m_1 einschließt. Aus dem Dreieck ACD ergibt sich sofort, daß der Winkel zwischen den beiden Normalen AO und DB gleich $\beta - \alpha$ und auch gleich $m_1 + m_2$ ist.

Daraus ergibt sich als Bedingung für die Klemmwirkung:

$$\beta - \alpha \leq m_1 + m_2$$

Natürlich wirkt sich die Tordierung des Ringes tatsächlich als eine geringfügige Verformung unter der Wirkung des Drehmoments der Kräfte F_1 und F_2 aus, das eine Verschiebung des Kugelkopfs gegenüber dem Kolben herbeiführt. Diese Wirkung ist aber zu vernachlässigen. Der Widerstand gegen die Verbiegung des Ringes führt jedoch dazu, daß der Ring gegen die Nut 3 durch eine Rückholkraft gedrückt wird, die in Richtung seiner Gleichgewichtslage im freien Zustand gelegt wird, wenn der Ring in dieser Gleichgewichtslage einen mittleren Durchmesser besitzt, der grösser ist als sein mittlerer Durchmesser in der Arbeitsstellung. Aus Fig. 5 entnimmt man, daß diese Rückholkraft T in dem oben für F_1 und F_2 definierten Winkelbereich eine den Klemmeffekt begünstigende Wirkung ausübt. T steht nämlich senkrecht auf der Kolbenachse und ruft eine Verschwenkung von F_1 und F_2 hervor, die sich den Normalen in den Berührungspunkten nähern. Dadurch wird die Klemmwirkung erhöht. Man erkennt, daß diese Erhöhung der Klemmwirkung umso grösser ist, je grösser T gegenüber F_1 und F_2 ist. Dadurch erhält das System eine zusätzliche Sicherheit, weil die Rückholkraft T , je mehr der Gleitschuh sich von dem Kolben entfernt, umso grösser wird und die Klemmwirkung sich umsomehr verstärkt.

Man kann diese Eigenschaft offenbar ausnützen, um den Winkelunterschied $\beta - \alpha$ der Tangenten im Berührungspunkt zu vergrössern und die Einstellung des Ringes und den Ausgleich des Spiels zu erleichtern.

In diesem Fall tritt die Klemmwirkung nur ein, soweit die den Gleitschuh von dem Kolben trennende Kraft unterhalb

eines von der Rückholkraft T abhängigen vorgegebenen Werts bleibt.

Ein wesentlicher Fortschritt der Vorrichtung ist darin zu sehen, daß sie die von der Herstellung verbliebenen Abmessungstoleranzen ausgleicht, insbesondere das Spiel in der axialen Ausrichtung der Nut 3 des Kolbens 1 gegenüber dem Mittelpunkt der Kugel 10. Fig. 6 läßt deutlich erkennen, wie der Spielausgleich vor sich geht.

Zunächst werden die Gleichungen des Dreiecks EFG geschrieben, die durch zwei aufeinanderfolgende Stellungen des Ringes 4 gegenüber der Nut 3 und der Kugel 10 definiert sind.

Wird der Bearbeitungsfehler mit ξ bezeichnet und ist Δ_r der Radialabstand des Ringes, so ist:

$$\begin{aligned}\xi &= EG \cos \alpha - EF \cos \beta \\ \Delta_r &= EF \sin \beta \\ \Delta_r &= EG \sin \alpha\end{aligned}$$

und eine einfache Umrechnung ergibt:

$$\frac{\xi}{\Delta_r} = \frac{1}{\operatorname{tg} \alpha} - \frac{1}{\operatorname{tg} \beta}$$

Beim Einsetzen von Zahlenwerten ergibt sich mit $\beta = 30^\circ$ und $\alpha = 20^\circ$

$$\xi \approx \Delta_r$$

Das beweist, daß bei der Vorrichtung die Nut nicht mit grosser Genauigkeit gearbeitet zu werden braucht; der Radius der den Ring bildenden Kreisfläche kann ohne Schaden um 0,1 mm variieren.

Daraus ergibt sich, daß die Herstellung der Vorrichtung keine grossen Kosten verursacht. Der Kolben mit seinem halbkugelförmigen Boden kann kaltgehämmert werden. Auf einer Mehrspindeldrehbank kann man die Nut 3 herausarbeiten, den Kolben 1 ablängen und den Verbindungsgang 13 zwischen den beiden Ausnehmungen bohren. Nach einer Wärmebehandlung, die die Oberflächenhärte erhöhen und die Reibungsverhältnisse verbessern soll, wird die Bearbeitung durch Schleifen abgeschlossen; die Nut kann auch durch Walzen oder jeden beliebigen anderen Kaltformvorgang hergestellt werden, so lange die erforderlichen Toleranzen eingehalten werden.

Auch der Gleitschuh läßt sich mit geringem Kostenaufwand herstellen. Man kann von einem gesinterten oder geschmiedeten Rohling aus Stahl oder Bronze ausgehen, das den gleitend verschiebbaren Teil und die hintere Halbkugel aufweist.

Man kann aber auch den Ring schmieden, wenn man ihm eine dieser Technik angepaßte Form gibt.

Für die bevorzugte Anwendung auf Axialpumpen entnimmt man aus Fig. 1, daß bei dieser Vorrichtung die Radialkraft am Kopf des am weitesten in die Kolbentrommel zurückgeführten Kolbens sich im Inneren der Trommel findet, wodurch der Überschuß dieser Radialkraft ihren Kleinstwert erreicht, wenn der Kolben am weitesten herausgefahren ist, selbst bei einem grossen Scheibenwinkel in der Grössenordnung von 20° .

Bei der bisher beschriebenen Ausführungsform wurde der Ring von teilweise kreisscheibenförmigem Querschnitt innen von einem Kegel geschnitten. Die gleiche Vorrich-

tung kann nach der in Fig. 7 dargestellten Weise ausgeführt werden mit einem Ring 4_a beliebigen Basisquerschnitts, geschnitten von einer der Kugel 10 des Gleitschuhs entsprechenden Kugelfläche und einem dem Sitz 3_a des Kolbens entsprechenden Kegelfläche, oder, allgemein ausgedrückt, von zwei Drehflächen $11_a, 13_a$, etwa den Tangenten C_{11}, C_{12} an die Berührungspunkte A_1, B_1 , die zwischen sich einen Winkel ($\beta_1 - \alpha_1$) einschliessen, der höchstens gleich der Halbwinkelsumme an der Spitze der Reibungskegel in diesen Berührungspunkten ist.

Der Vorteil eines Ringes mit kreisförmigem Basisquerschnitt, geschnitten von einer der Kugel 10 des Gleitschuhs entsprechenden Kugelfläche, liegt darin, daß der Kontakt zwischen dem Ring und dem Gleitschuh, die sich ineinander gleitend verschieben, ein Kontakt zwischen zwei Flächen ist, durch den erhebliche Kräfte bei geringer Beanspruchung übertragen werden können und der gegen unregelmässige Oberflächen weniger empfindlich ist.

Man wird daher für den Ring eine Form wählen, die von den Haltekräften, den Beträgen des erforderlichen Spiels und den Bearbeitungstoleranzen abhängt.

Die beschriebene Haltevorrichtung läßt sich bei im wesentlichen spielfreien Halterungen von jeweils zwei Bauteilen verwenden, die durch einen Kugelkopf miteinander verbunden sind und auf die Kräfte einwirken, die sie voneinander zu trennen suchen.

Die Vorrichtung wird vorzugsweise bei Halteverbindungen zwischen Gleitschuhen und den Kolben von hydraulischen Axialpumpen und -motoren verwendet, sie läßt sich aber

2132252

- 15 -

auch als Halterung für die Pleuelstangen der Kolben
in Winkelpumpen oder auch als Halterung für Pleuelstan-
gen an der Antriebsscheibe derartiger Pumpen verwenden.

Patentansprüche:

109886/1191

P a t e n t a n s p r ü c h e :

1. Vorrichtung zum Festhalten eines Kugelkopfs in einem Sitz mit Drehfläche, der einen mit der Oberfläche des Kugelkopfs zusammenwirkenden halbkugelförmigen Grund besitzt, mit einem Halteorgan für den Kugelkopf in Form eines aufgeschnittenen elastischen Ringes, dadurch gekennzeichnet, daß der Sitz (3) eine Fläche (3a) in Form eines Kegelstumpfs aufweist, dessen grosse Basisfläche in die halbkugelförmige Grundfläche (2) übergeht, und daß das haltende Organ (4) sich in seinem Berührungsbereich der Kugelkopfoberfläche in der Weise anpaßt, daß mindestens eine gedachte konische Tangentenebene (C_1) gleichzeitig an dem haltenden Organ (4) und an dem Kugelkopf (10) in deren Berührungsbereich anliegt, wobei der Querschnitt des haltenden Organs so verläuft, daß der Unterschied ($\beta - \alpha$) der halben Spitzenwinkel der gedachten Kegelfläche (C_1), die den größtmöglichen halben Spitzenwinkel (β) bietet, und der Kegelstumpffläche (3_a) des Sitzes kleiner oder gleich der Summe ($m_1 + m_2$) der Reibungswinkel an den Berührungspunkten (B, A) des haltenden Organs mit den genannten konischen Flächen ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das haltende Organ (4_a) mit mindestens einem Teil seiner Oberfläche Kontakt mit den Oberflächen seines Sitzes und des Kugelkopfs hat.

3. Vorrichtung zum Halten eines Kugelkopfs, nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß sie mehrere Bauteile einer Fluidpumpe oder eines Fluidmotors miteinander verbindet, etwa Kolben, hydrostatische Gleitschuhe oder Pleuelstangen.

Der Patentanwalt

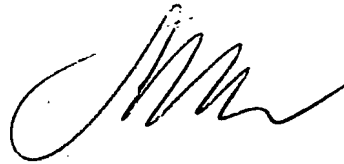


Fig-1

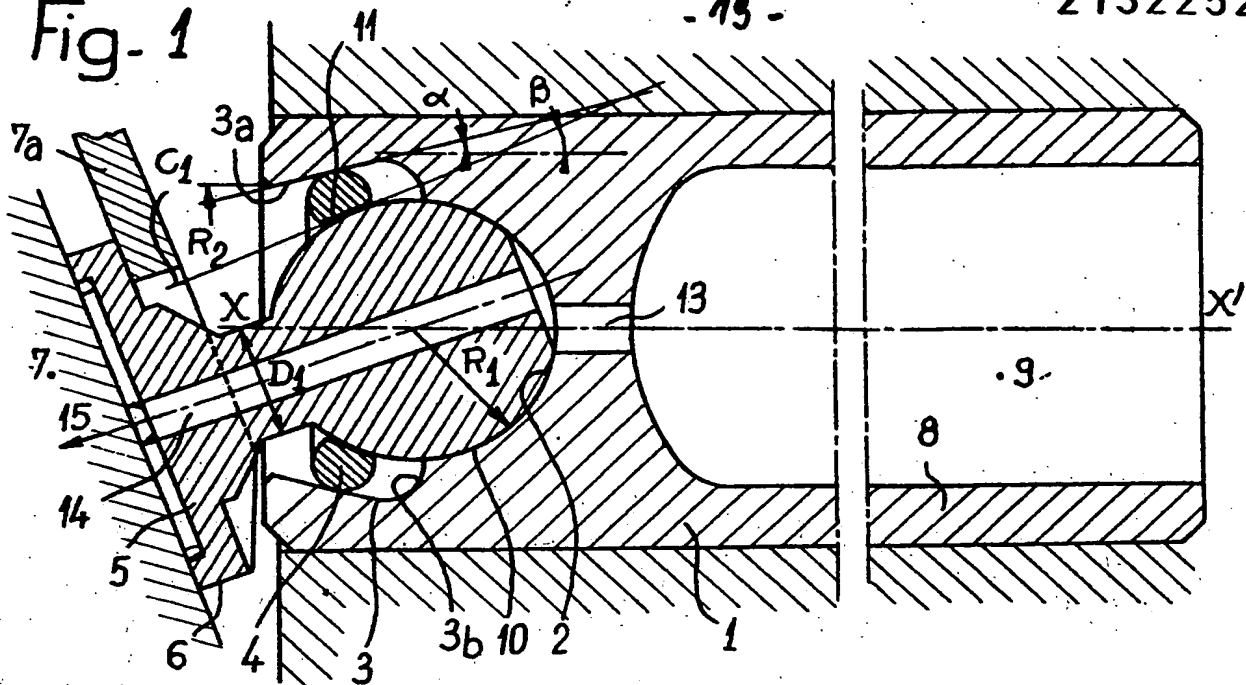


Fig-2

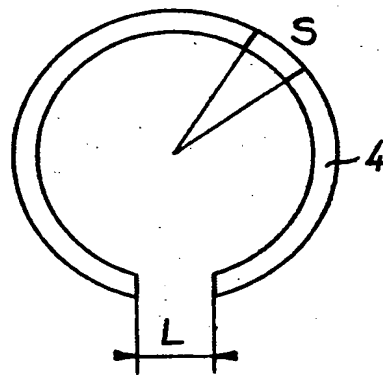


Fig-7

